

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ
(РОСПАТЕНТ)

 **ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
ПРОМЫШЛЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

Бережковская наб., 30, корп. 1, Москва, Г-59, ГСП-5, 123995
Телефон 240 60 15. Телекс 114818 ПДЧ. Факс 243 33 37

REC'D 26 SEP 2003

WIPO

PCT

Наш № 20/12-443

«28» августа 2003 г.

СПРАВКА

Федеральный институт промышленной собственности (далее – Институт) настоящим удостоверяет, что приложенные материалы являются точным воспроизведением первоначального описания, формулы, реферата и чертежей (если имеются) заявки № 2002119454 на выдачу патента на изобретение, поданной в Институт в июле месяце 23 дня 2002 года (23.07.2002).

Название изобретения:

Аэроабразивный смеситель устройства для
абразивно-струйной обработки поверхности

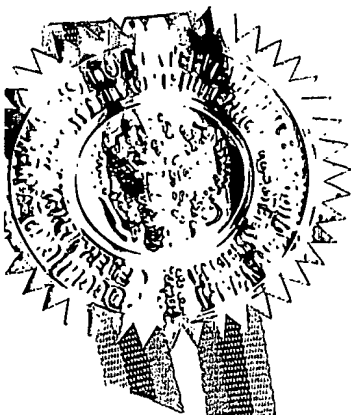
Заявитель:

ГРЕЧИШКИН Олег Иванович

Действительные авторы:

ГРЕЧИШКИН Олег Иванович

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



Заведующий отделом 20

А.Л. Журавлев

АЭРОАБРАЗИВНЫЙ СМЕСИТЕЛЬ УСТРОЙСТВА ДЛЯ АБРАЗИВНО-СТРУЙНОЙ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТИ

МПК7: B24C 7/00

Изобретение относится к средствам для абразивно-струйной обработки поверхности изделий и конструкций и может быть использовано в промышленности, строительстве, в быту для обработки и очистки поверхностей от загрязнений разных видов, в частности, перед нанесением защитных покрытий.

Из технологии струйно-абразивной обработки поверхностей известно использование двух режимов: обработка с использованием холодной абразивно-воздушной струи и термоабразивная обработка. В первом случае формируют поток абразива посредством высокоскоростной струи сжатого воздуха, поступающего непосредственно от компрессора или другого источника и главным действующим фактором при такой обработке является кинетическая энергия частиц абразива (см., например, SU 0221534, Пичко, 01.08.1968; SU 1703425 A1, Марчук и др., 07.01.1992). Во втором случае устройство содержит средства для генерации высокотемпературной струи газа и смешения с потоком абразивной среды. На обрабатываемую поверхность воздействуют два энергетических фактора – термическая энергия и кинетическая энергия абразива, при этом термическая энергия может быть в виде потока горячего газа (см., например, SU 0344977, ВПТИЛП, 14.07.1972; WO 01/81044 A1, Данилов и др., 01.11.2001) или струи пламени (см., например, US 5607342, Evdokimenko et al., 04.03.1997).

Общими составными частями устройств для абразивно-струйной обработки поверхности, независимо от температурного характера воздействия, являются сопловый инструмент, связанный шлангом через смеситель абразива и газа-носителя соответственно с баком для абразива, и ресивер, связанный с источником сжатого газа. Избыточное давление создают и в баке для абразива, для чего его также соединяют с источником сжатого газа для целей побуждения расхода абразива (см., например, US 5460025, Champaigne, 24.10.1995).

Известен ряд изобретений, касающихся средств, обеспечивающих подготовку аэроабразивной смеси перед подачей ее в сопловый инструмент. Для дозирования описан встроенный в днище бака узел аэрации с пористой диафрагмой для псевдоожижения абразива (см., например, US 5433653, Friess, 18.06.1995). В другом изобретении

(JP 6035111 B4, Sato Key et al., 11.05.1994) устройство для абразивно-струйной обработки содержит средство автоматического регулирования давления внутри бака, сообщенное со средством заполнения бака абразивом. При падении давления под весом абразива автоматически открывается тарельчатая заслонка и бак пополняется абразивом. Решение, касающееся автоматизации дистанционного регулирования расхода абразива, описано в изобретении EP 0694367, A1 Kegler, 31.01.96: в выпускном отверстии бака установлена регулировочная игла на рычаге, положение которого дистанционно регулируется посредством домкрата двойного действия с редуктором. Для бесперебойной подачи абразива в смеситель предлагается использовать нескольких баков, а их коммутацию для попеременной работы осуществлять ручным переключением вентилей (см., например, RU 2173630 C1, Брезгин и др., 20.09.2001).

Однако все вышеописанные принципы дозирования и транспортирования абразивного материала в смеситель могут быть успешно использованы только для специально осушенных и подготовленных абразивных сред, не имеющих тенденции к слеживанию и сводообразованию. В противном случае возможно образование тромбов и нарушение подачи абразива в газовый поток, что сделает процесс обработки неконтролируемым, а потому и качество обработки, например, шероховатость поверхности, невоспроизводимой. Существенным образом такое нарушение технологии будет влиять в термоабразивном режиме ввиду упомянутой неконтролируемой подачи абразива в зону обработки.

Наиболее близким аналогом по совокупности признаков к патентуемому является аэроабразивный смеситель устройства для абразивно-струйной обработки по патенту US 5605497, Pickard, 25.02.1997, содержащий сосуд для абразива, выпускной патрубок которого через дозатор, содержащий золотниковый шток и седло с осевым разгрузочным каналом, связан со смесителем эжекционного типа. Смеситель сообщен гибким шлангом с патрубком канала подачи аэроабразивной смеси соплового инструмента. Патрубок для подключения к источнику сжатого воздуха сообщен с полостью сосуда для абразива. Средства для загрузки абразива размещены в верхней части сосуда. Конец золотникового штока герметично выведен на верхнюю крышку сосуда для абразива. Осевое перемещение штока изменяет проходное сечение и позволяет регулировать расход абразива.

Однако данное устройство не предусматривает наличия средств, обеспечивающих возможность запуска, бесперебойной работы и устойчивости рабочей струи, например, при повышенной влажности абразивного материала из-за образования про-

бок в дозаторе и смесителе, что не позволяет считать данное устройство универсальным и пригодным для использования абразивных сред разных кондиций.

Задачей патентуемого изобретения является создание аэроабразивного смесителя устройства для абразивно-струйной обработки поверхности, не имеющего упомянутых недостатков и позволяющее осуществлять обработку как холодной абразиво-воздушной струей, так и горячей газо-абразивной струей.

Технический результат патентуемого изобретения состоит в повышении стабильности работы устройства, возможности простого и удобного регулирования параметров вне зависимости от кондиции абразивных сред. Дополнительный технический результат состоит в улучшении эксплуатационных характеристик за счет снижения перегибов и запутывания гибкого шланга подачи аэроабразивной смеси.

Технический результат обеспечивается тем, что аэроабразивный смеситель для устройства абразивно-струйной обработки поверхности включает сосуд для абразива, выпускной патрубок которого через дозатор, содержащий золотниковый шток и седло с осевым каналом, связан со смесителем эжекционного типа, имеющий выходной патрубок для присоединения гибкого шланга подачи аэроабразивной смеси к сопловому инструменту, патрубок для подключения к источнику сжатого воздуха, сообщенный с сосудом для абразива, и средства для загрузки абразива. Устройство содержит средства для независимого регулирования положения седла дозатора относительно положения золотникового штока и средства для рыхления абразива. Смеситель установлен с возможностью свободного вращения относительно выпускного патрубка сосуда для абразива при изменении положения шланга. Цилиндрический корпус смесителя жестко скреплен с корпусом дозатора и сообщен с ним посредством канала в боковой стенке. Корпус дозатора со стороны седла присоединен к выходному патрубку сосуда для абразива с возможностью вращения и перемещения седла в осевом направлении. Средства для рыхления абразива выполнены в виде оребрения на наружной части золотникового штока вне зоны взаимодействия с седлом, а упомянутый шток содержит на всей длине сквозной канал, сообщаемый с источником сжатого воздуха при продувке дозатора. Золотниковый шток установлен с возможностью раздельного вращения и осевого возвратно-поступательного перемещения, для чего его свободный конец, герметично выведенный на верхнюю часть сосуда для абразива, связан с приводами вращения и осевого возвратно-поступательного перемещения.

Устройство может характеризоваться тем, что средства для обеспечения свободного вращения смесителя относительно выпускного патрубка сосуда для абразива и

перемещения седла в осевом направлении выполнены в виде накидной гайки с отбортовкой, внутренняя резьба которой ответна внешней резьбе выпускного патрубка сосуда для абразива, а отбортовка размещена свободно в кольцевом пазу между выточкой на корпусе дозатора и тыльной частью втулки седла, связанными между собой посредством резьбового соединения.

Устройство может характеризоваться также тем, что накидная гайка связана с механизмом ее вращения, преимущественно посредством дополнительного пневматического привода с зубчатой передачей рейка-шестерня, при этом шестерня связана с гайкой.

Устройство может характеризоваться и тем, что привод золотникового штока выполнен в виде по меньшей мере одного пневматического привода, связанного с механизмами вращения штока и осевого возвратно-поступательного перемещения.

Устройство может характеризоваться, кроме того, тем, что в полости корпуса смесителя в диаметральной плоскости, перпендикулярной оси канала, выполненного в его боковой стенке, на части длины тела смесителя установлена перегородка.

Сущность изобретения подробно раскрывается на чертежах, где:
 на фиг. 1 представлена конструкция устройства;
 на фиг. 2 – конструкция дозатора;
 на фиг. 3 представлен привод регулирования дозатора;
 На фиг. 4 – то же, что на фиг. 3, вид по А-А;
 На фиг. 5 – привод регулирования золотникового штока.

На фиг. 1 представлена конструкция устройства. К корпусу 10 сосуда для абразива в нижней его части прикреплен конусная часть 12 с выпускным патрубком 14. Сосуд имеет в верхней части заправочное отверстие с крышкой (не показано). Конусная часть присоединена к корпусу 10 посредством фланцевого соединения 16. С выпускным патрубком связан дозатор 18, содержащий золотниковый шток 20 и седло 22 с осевым разгрузочным каналом 24. Дозатор 18 прикреплен к смесителю 26 эжекционного типа и сообщается с ним через отверстие 27 в боковой стенке.

Смеситель 26 имеет штуцер 28 для подключения к источнику сжатого воздуха и выпускной выходной патрубок 30 для присоединения гибкого шланга подачи абразивной смеси к сопловому инструменту (на фиг. не показан). Смеситель 26 снабжен рассекателем потока, для этого в боковой стенке тела смесителя 26 в диаметральной плоскости, перпендикулярной оси разгрузочного канала и штока 20, на части длины тела смесителя установлена перегородка 32. Перегородка 32 также предотвращает

забивание абразивом проходного сечения смесителя 26 в нерабочем состоянии. Разделение потока сжатого воздуха, поступающего через штуцер 28 в процессе функционирования обеспечивает последующую повышенную турбулизацию аэроабразивной смеси при взаимодействии верхней и нижней частей потока за перегородкой 32.

Золотниковый шток 20 выполнен полым, к его нижней части присоединен полый конус 34, выполняющий функции золотника, со сквозным отверстием 36 в вершине конуса и ребрами 37, установленными на его нерабочей части и предназначенными для рыхления абразива при забивании седла. Для центрирования штока 20 в конусной части 12 установлена втулка 38.

Золотниковый шток 20 установлен с возможностью раздельного вращения и осевого возвратно-поступательного перемещения. Один из вариантов выполнения механизма приведен на фиг. 1. Свободный конец 40 штока 20 герметично выведен на верхнюю часть корпуса 10 сосуда для абразива, имеет резьбу и связан с приводом 42. На свободном конце 40 установлен штуцер 44 для подключения гибкого шланга к ресиверу сжатого воздуха при продувке дозатора. Для перемещения конуса 34 вверх-вниз служит гайка 46 с рукоятками 48, имеющая резьбу согласную гайке. Гайка 46 установлена с возможностью вращения относительно герметично установленной в корпусе 10 втулки 50 и имеет элементы 52 крепления и герметизации. К штоку 20 прикреплена ведомая зубчатая шестерня 54, находящаяся в зацеплении с ведущей шестерней 56, присоединенной к пневматическому двигателю 58, установленному посредством крепления 60 на корпусе 10.

На фиг. 2 укрупненно показаны средства для обеспечения свободного вращения смесителя 26 относительно выпускного патрубка 12 корпуса 10 сосуда для абразива и перемещения седла 22 в осевом направлении. Эти средства выполнены в виде накидной гайки 62 с отбортовкой 63, внутренняя резьба 64 которой ответна внешней резьбе выпускного патрубка 14 сосуда для абразива. Отбортовка 63 размещена свободно в кольцевом пазу 65 между выточкой 66 на корпусе 67 и тыльной частью 68 втулки 69 седла, связанными между собой посредством резьбового соединения 70 и опорной втулки 72. Втулку 69 седла целесообразно выполнить износостойкой, например, в виде металлической обрезиненной втулки.

Такое выполнение позволяет регулировать эффективное сечение дозатора подъемом/опусканием втулки 69 посредством вращения гайки 62. В то же время такое решение позволяет смесителю легко вращаться в горизонтальной плоскости вслед за перемещениями шланга пескоструйщика, не истираясь и запутываясь.

Вращение гайки 62 для регулирования вертикального положения седла дозатора может быть легко механизировано посредством использования дополнительного пневматического привода с зубчатой передачей, подобно тому, как это описано для привода 42. Вариант конструкции показан на фиг. 3. Пневмоцилиндр 76 укреплен на донной части корпуса 10 сосуда для абразива посредством кронштейна 77, а его шток 78 кинематически связан зубчатым зацеплением с шестерней 79 на гайке 62. Поступательное перемещение штока пневмоцилиндра вызывает перемещение гайки 62 вверх/вниз по резьбе 64 и тем самым регулирование эффективного сечения дозатора.

На фиг. 5 представлен другой вариант выполнения привода 42, позволяющий осуществлять манипуляции по осевому перемещению штока 20 при обеспечении его вращения. Для этой цели служат два пневматических двигателя 82, 84. Двигатель 82 установлен на корпусе 10, имеет ведущее зубчатое колесо 85, связанное с ведомым колесом 86, закрепленным на штоке 20. Шток 20 установлен в корпусе 10 сосуда для абразива с возможностью осевого перемещения и вращения посредством втулки 50, имеющей узлы 87 уплотнения с сальниками. Узел 88 вертикального перемещения приводится в действие от пневматического двигателя 84, имеющего шестерню 90, которая находится в зацеплении с зубчатой рейкой 91, образованной на конце 40 штока 20.

Узел 88 установлен с возможностью его сдвижки в горизонтальной плоскости, для чего узел 88 размещен на салазках 92, перемещаемых по основанию 93, прикрепленному к стенке 95. При приведении в зацепление шестерни 90 и рейки 91 зубчатая передача фиксируется винтом 96.

Обеспечение возвратно-поступательного перемещения штока 20 может быть реализовано и с использованием других известных механизмов пневмо- и электроавтоматики, используемых в условиях повышенной запыленности.

Устройство работает следующим образом.

Перед началом работы сосуд через заправочное отверстие заполняют абразивом. В качестве абразива могут использоваться порошки абразивных материалов, отходы металлургического производства — шлаки, крупный песок и аналогичные среды. Перед началом работы дозатор 18 запирают, то есть приводят в соприкосновение золотниковый шток 20 и седло 22. Далее в сосуде создают избыточное давление, то есть открывают соответствующий кран, связывающий сосуд с ресивером и подают в смеситель 26 сжатый воздух через штуцер 28.

Вращением накидной гайки 62 регулируют проходное сечение дозатора 18. В силу этого необходимое количество абразива подается через осевой разгрузочный ка-

нал 24 в смеситель 26 и далее смешивается с потоком сжатого воздуха, образуя аэроабразивную смесь. Далее аэроабразивная смесь через патрубок 30 по шлангу подается к сопловому инструменту, где ускоряется и подготавливается для производства непосредственно пескоструйных работ. В зависимости от используемой конструкции, гайку 62 вращают либо ручным путем (фиг. 1), или посредством шестерни 79, связанной с рейкой на штоке 78 механизма с пневмоцилиндром 76 (фиг. 3).

В процессе работы режим подачи аэроабразивной смеси удобно регулировать изменением положения полого конуса 34 золотникового штока относительно седла 22 посредством вращения гайки 46 (фиг. 1) ручным путем или приводом «шестерня 90 – зубчатая рейка 91», связанным с приводом 42 (фиг. 5).

Если наблюдаются перебои в формировании аэроабразивной смеси, это может свидетельствовать о нарушении режима истечения в канале 27, например, из-за нарушения кондиции абразива и/или его повышенной влажности. В этом случае осуществляют вращение золотникового штока от механических приводов 42 с пневматическими двигателями 58, 82 (см. фиг. 1, 5). Для привода, показанного на фиг. 5, предварительно ослабляют винт 96 и разъединяют зубчатую передачу. Ребра 37 осуществляют рыхление абразива в зоне седла. Если же абразив образует пробку в канале 24, через штуцер 44 подают сжатый воздух от ресивера непосредственно в полость полого штока. В этом случае продувка воздухом через отверстие 36 в вершине конуса устраняет пробку в отверстии 86. На практике, при нарушении режима формирования аэроабразивной смеси целесообразно сочетать как рыхление вращением штока 20, так и продувку воздухом.

Промышленная применимость. Устройство может быть изготовлено с использованием традиционных технологий машиностроения и материалов, а также принципов построения средств, работающих под повышенным давлением. Серийно выпускаемые модели патентуемого аэроабразивного смесителя при загрузочной емкости сосуда для абразива 140-300 кг обеспечивают, при использовании металлургического шлака в качестве абразива, длительность обработки 30-60 минут, легкий запуск в работу и удобство пользования при регулировании параметров смешения абразива с воздухом.

ПОЗИЦИИ НА ЧЕРТЕЖАХ

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 10 – корпус сосуда для абразива | 56 - ведущая шестерня |
| 12 - конусная часть | 58 – пневматический двигатель |
| 14 - выпускной патрубок | 60 - крепление |
| 16 - фланцевое соединение | 62 - накидная гайка |
| 18 - дозатор | 63 - отбортовка |
| 20 - золотниковый шток | 64 - внутренняя резьба |
| 22 - седло | 65 - кольцевой паз |
| 24 - осевой разгрузочный канал | 66 - выточка |
| 26 - смеситель эжекционного типа | 67 - корпус |
| 27 - отверстие в боковой стенке. | 68 – тыльная часть |
| 28 - штуцер для подключения к источнику сжатого воздуха | 69 – втулка седла |
| 30 - выпускной выходной патрубок для присоединения гибкого шланга | 70 - резьбовое соединение |
| 32 - перегородка | 72 - опорная втулка |
| 34 - полый конус | 76 - пневмоцилиндр |
| 36 - сквозное отверстие в вершине конуса | 77 - кронштейн |
| 37 - ребра | 78 - шток |
| 38 - втулка | 79 - шестерня |
| 40 - свободный конец | 82, 84 - пневматические двигатели |
| 42 - привод | 85 - ведущее зубчатое колесо |
| 44 - штуцер для подключения гибкого шланга к ресиверу | 86 - ведомое колесо |
| 46 – гайка | 87 - узел уплотнения с сальниками |
| 48 - рукоятка | 88 - узел вертикального перемещения |
| 50 - втулка | 90 - шестерня |
| 52 - элементы | 91 - зубчатая рейка |
| 54 - ведомая зубчатая шестерня | 92 - салазки |
| | 93 - основание |
| | 95 - стенка |
| | 96 - винт |

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Аэроабразивный смеситель устройства для абразивно-струйной обработки поверхности, включающий

сосуд для абразива, выпускной патрубок которого через дозатор, содержащий золотниковый шток и седло с осевым каналом, связан со смесителем эжекционного типа, имеющий выходной патрубок для присоединения гибкого шланга подачи аэроабразивной смеси к сопловому инструменту,

патрубок для подключения к источнику сжатого воздуха, сообщенный с сосудом для абразива, и средства для загрузки абразива,

отличающееся тем, что

он содержит средства для независимого регулирования положения седла дозатора относительно положения золотникового штока и средства для рыхления абразива, а смеситель установлен с возможностью свободного вращения относительно выпускного патрубка сосуда для абразива при изменении положения шланга, при этом

цилиндрический корпус смесителя жестко скреплен с корпусом дозатора и сообщен с ним посредством канала в боковой стенке,

корпус дозатора со стороны седла присоединен к выходному патрубку сосуда для абразива с возможностью вращения и перемещения седла в осевом направлении,

средства для рыхления абразива выполнены в виде оребрения на наружной части золотникового штока вне зоны взаимодействия с седлом, а упомянутый шток содержит на всей длине сквозной канал, сообщаемый с источником сжатого воздуха при продувке дозатора,

при этом золотниковый шток установлен с возможностью отдельного вращения и осевого возвратно-поступательного перемещения, для чего его свободный конец, герметично выведенный на верхнюю часть сосуда для абразива, связан с приводами вращения и осевого возвратно-поступательного перемещения.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что

средства для обеспечения свободного вращения смесителя относительно выпускного патрубка сосуда для абразива и перемещения седла в осевом направлении выполнены в виде накидной гайки с отбортовкой, внутренняя резьба которой ответна внешней резьбе выпускного патрубка сосуда для абразива, а отбортовка размещена свободно в кольцевом пазу между выточкой на корпусе дозатора и тыльной частью втулки седла, связанными между собой посредством резьбового соединения.

3. Устройство по п. 2, отличающееся тем, что

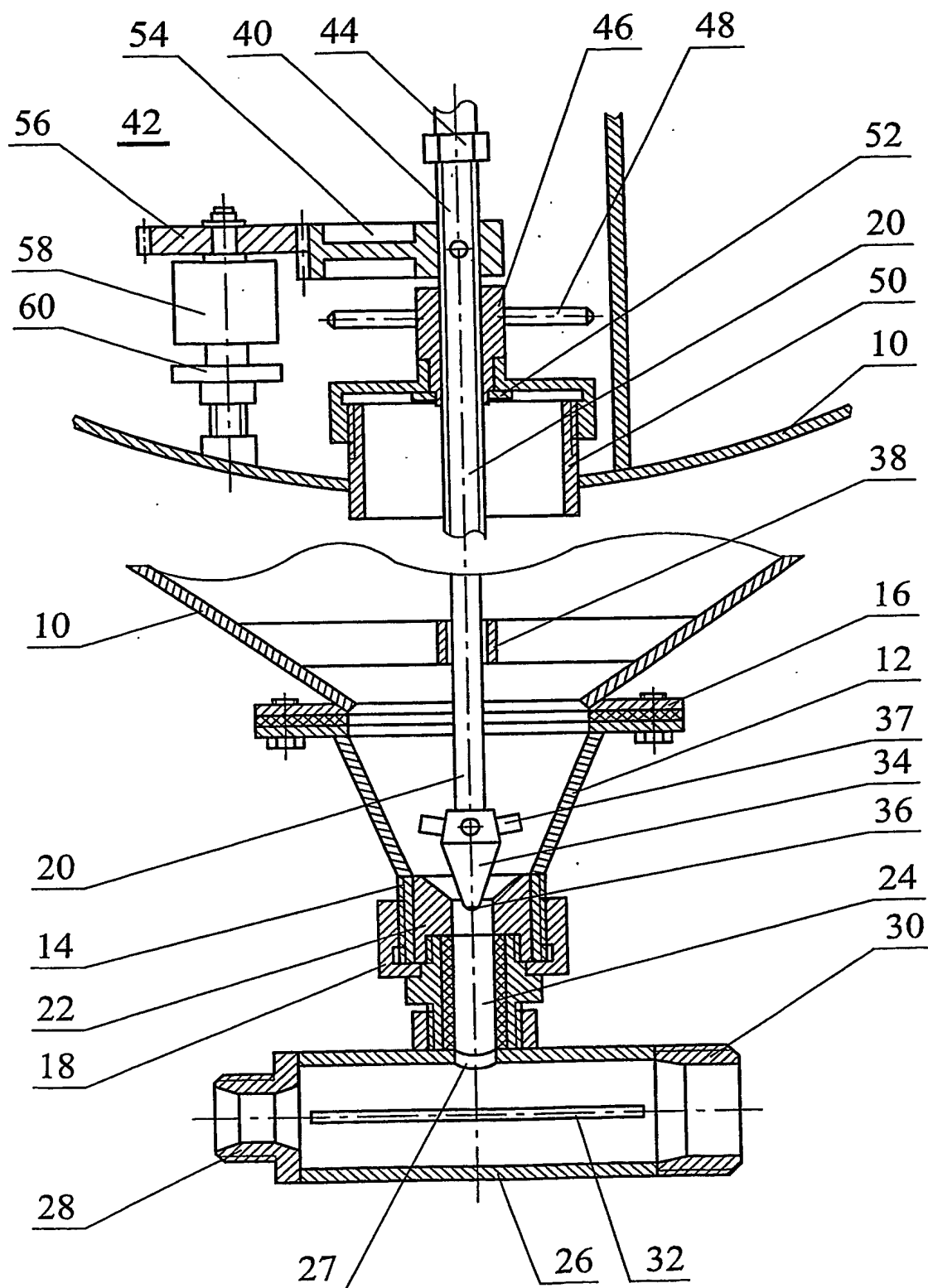
накидная гайка связана с механизмом ее вращения, преимущественно посредством дополнительного пневматического привода с зубчатой передачей рейка-шестерня, при этом шестерня связана с гайкой.

4. Устройство по любому п. 1-3, отличающееся тем, что

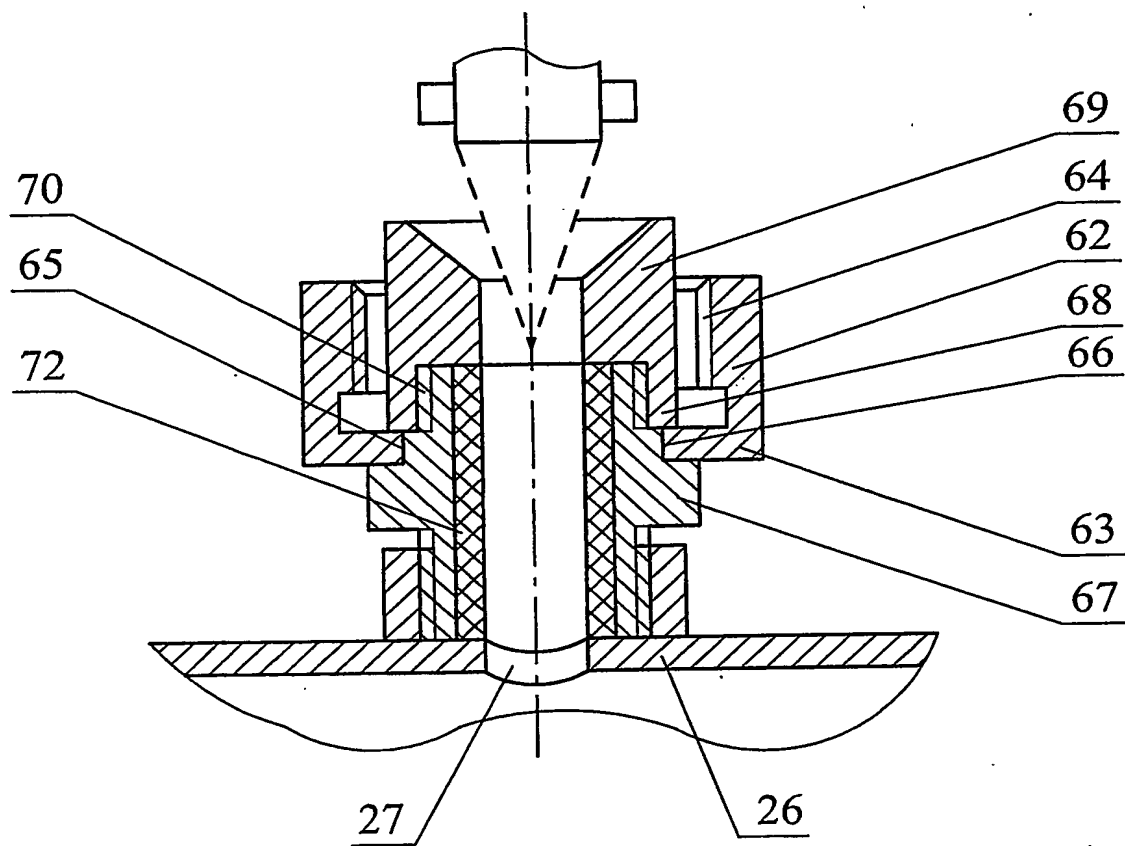
привод золотникового штока выполнен в виде по меньшей мере одного пневматического привода, связанного с механизмами вращения штока и осевого возвратно-поступательного перемещения.

5. Устройство по любому п. 1-4, отличающееся тем, что

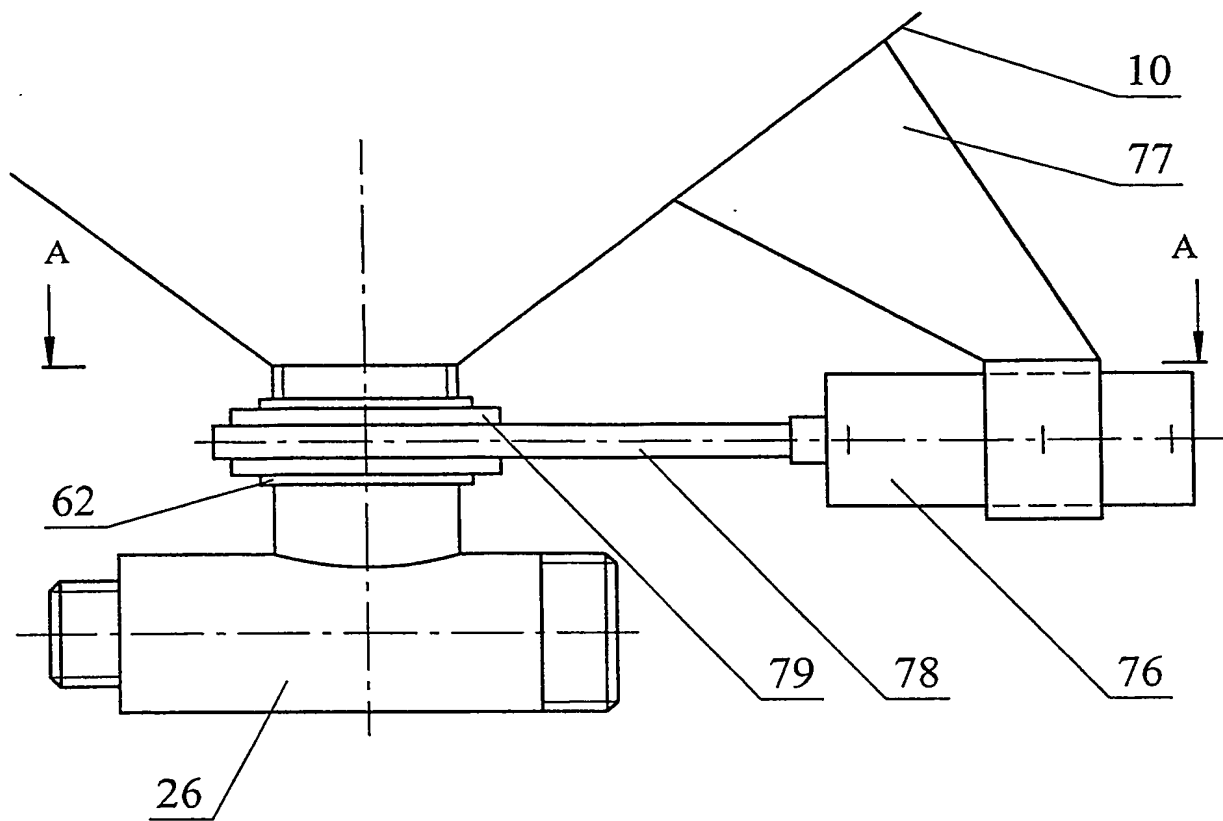
в полости корпуса смесителя в диаметральной плоскости, перпендикулярной оси канала, выполненного в его боковой стенке, на части длины тела смесителя установлена перегородка.



Фиг.1

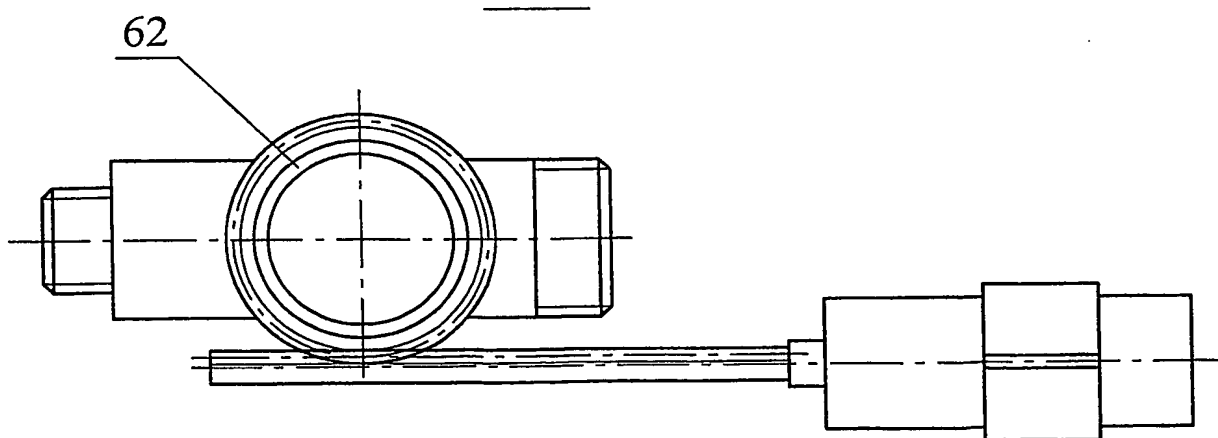


Фиг.2

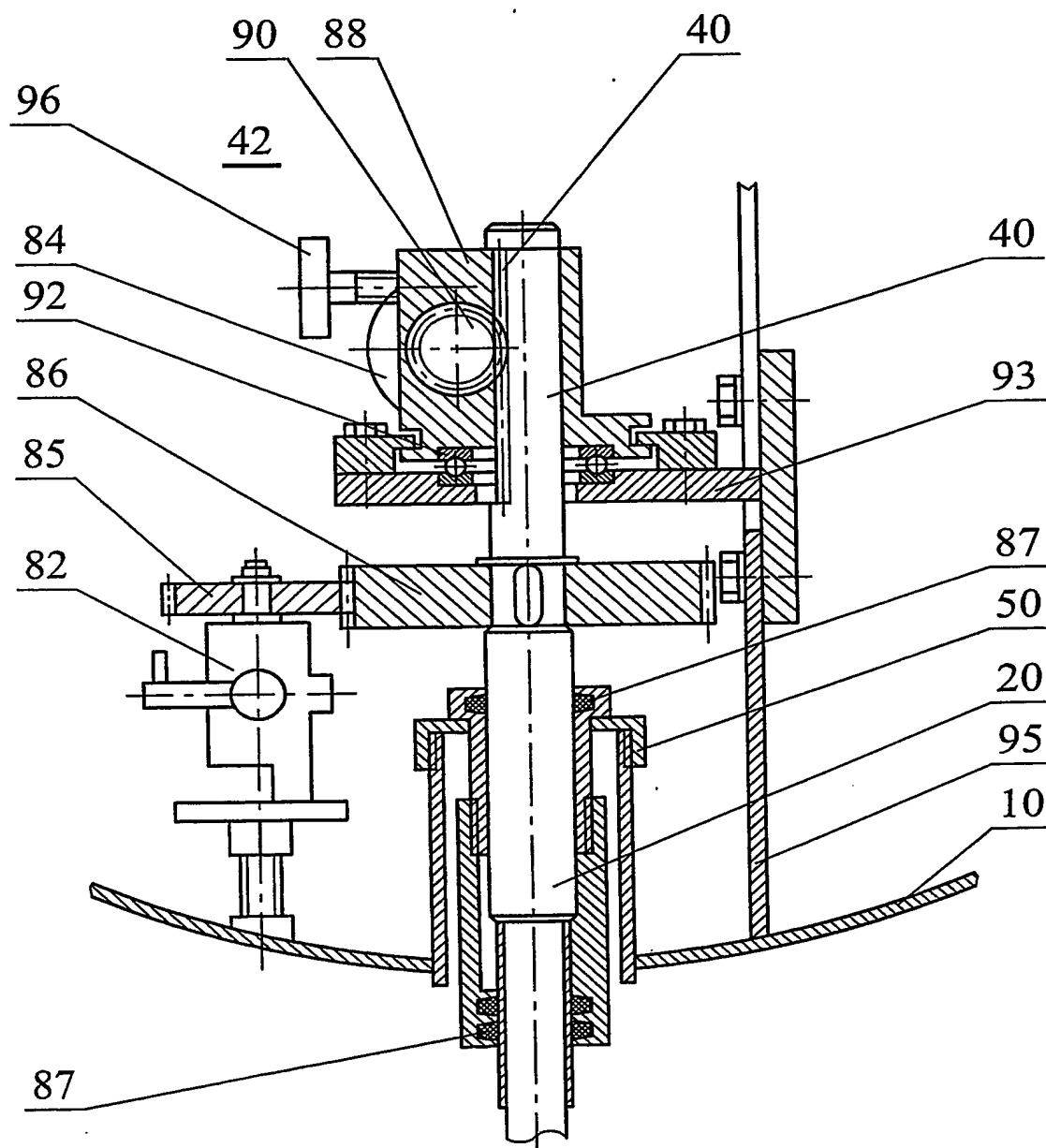


Фиг.3

A - A



Фиг.4



Фиг.5

РЕФЕРАТ к заявке № 2002

**АЭРОАБРАЗИВНЫЙ СМЕСИТЕЛЬ
УСТРОЙСТВА ДЛЯ АБРАЗИВНО-СТРУЙНОЙ ОБРАБОТКИ
ПОВЕРХНОСТИ**

МПК7: B24C 7/00

Изобретение относится к средствам для абразивно-струйной обработки поверхности изделий и конструкций и может быть использовано в промышленности, строительстве, в быту для обработки и очистки поверхностей от загрязнений разных видов, в частности, перед нанесением защитных покрытий.

Технический результат состоит в повышении стабильности работы устройства, возможности простого и удобного регулирования параметров вне зависимости от кондиции абразивных сред, а также в улучшении эксплуатационных характеристик за счет снижения перегибов и запутывания гибкого шланга подачи аэроабразивной смеси.

К корпусу 10 сосуда для абразива в нижней его части прикреплен конусная часть 12 с выпускным патрубком 14. С выпускным патрубком связан дозатор 18, содержащий золотниковый шток 20 и седло 22 с осевым разгрузочным каналом 24. Дозатор 18 прикреплен к смесителю 26 эжекционного типа и сообщается с ним через отверстие 27 в боковой стенке. Золотниковый шток 20 установлен с возможностью раздельного вращения и осевого возвратно-поступательного перемещения. Свободный конец 40 штока 20 герметично выведен на верхнюю часть корпуса 10 сосуда для абразива, имеет резьбу и связан с приводом 42. На свободном конце 40 установлен штуцер 44 для подключения гибкого шланга к ресиверу сжатого воздуха при продувке дозатора. Гайка 46 установлена с возможностью вращения относительно герметично установленной в корпусе 10 втулки 50 и имеет элементы 52 крепления и герметизации. К штоку 20 прикреплен ведомая зубчатая шестерня 54, находящаяся в зацеплении с ведущей шестерней 56, присоединенной к пневматическому двигателю 58, установленному посредством крепления 60 на корпусе 10.

1 н.п., 4 з.п., 5 ил.

С рефератом публиковать фиг. 1.